

## INTISARI

Salah satu perusahaan peternakan yang berada di Sleman Yogyakarta memiliki potensi untuk menambah lini bisnisnya berupa pembuatan produk pupuk organik cair mereka sendiri untuk memenuhi kebutuhan pupuk organik cair yang terus meningkat dikalangan petani di sekitar perusahaan. Namun, proses pembuatan pupuk organik cair masih menggunakan tenaga manual terutama pada proses pengadukan yang dinilai tidak efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengaduk pupuk organik cair yang efektif ditinjau dari pemilihan pisau pengaduk berdasarkan kemiringan sudut pisau diantaranya adalah *pitched blade turbine up flow 45°* (PTU 45°), *pitched blade turbine 90°* (PBT 90°), dan *pitched blade turbine down flow 45°* (PTD 45°). Analisis menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dengan parameter yang diukur adalah pola aliran, waktu pencampuran, dan kebutuhan daya. Berdasarkan hasil analisis pisau pengaduk PBT 90° memiliki rata-rata kecepatan aliran terbesar dibandingkan dengan pisau pengaduk yang lain dengan nilai 0,448 m/s pada *sec.0 degree*, 0,516 pada *sec.60 degree*, 0,394 m/s pada *sec.90 degree* dan untuk kecepatan radial menghasilkan nilai 0,591 m/s pada ketinggian 0,01 m. Berdasarkan pengamatan waktu pencampuran bahan-bahan penyusun pupuk organik cair didapatkan pisau pengaduk PBT 90° mampu mencampur secara merata di seluruh tangki dalam kurun waktu 90 detik dan dalam mencampur kotoran domba ke seluruh tangki pisau pengaduk PBT 90° memiliki waktu tercepat dengan waktu 500 detik. Berdasarkan daya yang dibutuhkan pisau pengaduk PTU 45° memiliki kebutuhan daya sebesar 9,6 Wh dan biaya listrik sebesar Rp14,40, Pisau pengaduk PBT 90° memiliki kebutuhan daya sebesar 18,33 Wh dan biaya listrik sebesar Rp27,53, dan pisau pengaduk PTD 45° memiliki kebutuhan daya sebesar 6,48 Wh dan biaya listrik sebesar Rp9,72.

Kata kunci: Pupuk organik cair, Pisau pengaduk, *Computational Fluid Dynamics*, Pola aliran, Waktu pencampuran, Kebutuhan Daya

## ABSTRACT

*One livestock company located in Sleman, Yogyakarta, has the potential to expand its business by producing its own liquid organic fertilizer to meet the increasing demand for liquid organic fertilizer among farmers around the company. However, the production process of the liquid organic fertilizer still relies on manual labor, especially in the mixing process, which is considered ineffective and inefficient. This condition limits production capacity, so the company needs a tool to accelerate and optimize the liquid organic fertilizer production process. This study aims to design an effective liquid organic fertilizer mixer by selecting mixing blades based on the blade's angle, including the pitched blade turbine up flow 45° (PTU 45°), pitched blade turbine 90° (PBT 90°), and pitched blade turbine down flow 45° (PTD 45°). The analysis uses the Computational Fluid Dynamics (CFD) method with parameters measured including flow patterns, mixing time, and power requirements. Based on the analysis, the PBT 90° mixing blade has the highest average flow velocity compared to other mixing blades, with a value of 0,448 m/s at sec. 0 degrees, 0,516 m/s at sec. 60 degrees, 0,394 m/s at sec. 90 degrees, and a radial velocity of 0,591 m/s at a height of 0,01 m. Based on the mixing time observation of the liquid organic fertilizer components, the PBT 90° mixing blade can mix evenly throughout the tank within 90 seconds, and when mixing sheep manure, the PBT 90° blade has the fastest time at 500 seconds. In terms of power requirements, the PTU 45° mixing blade consumes 9.6 Wh, resulting in an electricity cost of Rp14.40. The PBT 90° mixing blade requires 18.33 Wh of power, translating to an electricity cost of Rp27.53, while the PTD 45° mixing blade has a power requirement of 6.48 Wh and an electricity cost of Rp9.72.*

*Keywords: Liquid organic fertilizer, Mixing blade, Computational Fluid Dynamics, Flow pattern, Mixing time, Power requirements*